Münster.1933.№95 Med Diss

Aus dem Hygienischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster
Direktor: Prof. Dr. K. W. Jötten

Versuche über die Trockendesinfektion der Hände

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Zahnärztlichen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster

Verfaßt und vorgelegt

von

Willy Steinacker
approb. Zahnarzt
aus Leverkusen

Druck der Regensbergschen Buchdruckerei, Münster i. W.

Dekan: Prof. Dr. P. Esch
Referent: Prof. Dr. K. W. Jötten

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Münster

Meinen lieben Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547410_0098

Die gründliche Desinfektion der Hände spielt sowohl bei ärztlichen Untersuchungen wie bei irgendwelchen Eingriffen eine außerordentlich große Rolle, damit das Auftreten von Infektionen vermieden wird. Die Ansicht, daß man mit Desinfektionsmaßnahmen nun eine völlige Keimfreiheit der Haut erzielen kann, wie das die ersten Untersucher (Lister u. a.) geglaubt haben, hat sich nicht halten lassen. Die porenreiche Haut mit ihren schon bei schwachen Vergrößerungen sichtbaren Rhagaden und Schrunden, mit ihren schwer der Einwirkung von Desinfektionsmitteln zugänglichen Stellen wie Nagelfalz usw. bietet den Bakterien soviel Schlupfwinkel, aus denen die Keime erst nach einiger Zeit, besonders mit der Hautsekretion, hervorkommen, daß schon nach diesen Überlegungen die Schwierigkeiten der Händedesinfektion leicht verständlich erscheinen. Man stellt sich darum heute schon im wesentlichen darauf ein, einmal die Desinfektion der Hände selbst mit besonders virulenten Keimen zu vermeiden, oder aber sonst wenigstens eine Keimverminderung zu erzielen. Für die Vorbehandlung der Hände hat sich am besten die von Ahlfeld-Fürbringer vorgeschlagene Methode bewährt. Diese besteht in dem Waschen der Hände 10 Minuten lang; dann werden die Hände etwa 3—5 Minuten in 70proz. Alkohol abgewaschen. Durch das Nachwaschen mit Alkohol wird die Haut gehärtet, und die nach der Wasser-Seife-Waschung noch auf den Händen haftenden Keime werden fixiert. Wegen der oben angedeuteten Gefahr, daß im Verlaufe von länger dauernden Operationen mit der Hautsekretion aus den Poren der Haut Keime herausgeschwemmt werden, besonders dann, wenn die härtende Wirkung des Alkohols nachläßt, wird von Ahlfeld-Fürbringer dann noch empfohlen, in gewissen Abständen die Hände durch Eintauchen in desinfizierende Flüssigkeiten, 1‰iges Sublimat, 2—3‰iges Sublamin, 2proz. Sagrotan, von diesen Keimen zu befreien.

Wesentlich hat sich die Desinfektionsgefahr weiterhin dadurch herabmindern lassen, daß man bei Eingriffen die Hände mit sterilen

Gummihandschuhen bedeckte, wodurch allerdings eine gewisse Beeinträchtigung der Tastmöglichkeit eintrat, die aber weitgehendst aufgehoben wurde durch die Verringerung der Infektionsgefahr. Nun ist durch das Überstreifen der Handschuhe aber auch noch keine völlige Sicherheit für das Vermeiden von Infektionen gegeben, da sich unter den enganliegenden Handschuhen oft eine besonders starke Hautsekretion entwickelt, die zur Bildung von recht erheblichen Mengen Handschuhsaftes, der dann wieder sehr viel Keime enthält, Anlaß gibt. Besonders stark stellt sich dieser Handschuhsaft bei hoher Außentemperatur ein, wie Hellendall nachweisen konnte. Wie leicht kann es nun vorkommen, daß im Verlauf der Operationen kleine Löcher in den dünnen Handschuhen entstehen, durch welche dann der keimreiche Handschuhsaft in die Operationswunde gelangt.

Um nun diese Gefahr zu vermeiden, hat man die fixierende Wirkung der Alkoholwaschung dadurch zu verlängern gesucht, daß man der Waschung eine Trockendesinfektion folgen ließ. Diese besteht darin, daß man auf die wie üblich gewaschenen Hände Desinfektionsmittel in Pulverform aufpudert und diese Puder kräftig einreibt. Über die bepuderten Hände werden dann für die Operation die Handschuhe gestreift. Durch das Einreiben wird einmal erreicht, daß die Poren der Hand weitgehendst verstopft werden, dann aber auch, daß etwa noch freiwerdende Keime von dem desinfizierenden Puder abgetötet werden. Diese Art von Desinfektion hat sich in neuerer Zeit an vielen Kliniken und Instituten durchgesetzt und bestens bewährt.

Es sind besonders zwei Mittel, die für eine solche Trockendesinfektion in Frage kommen, die Borsäure und der Vasoformpuder. Zunächst will ich eine kurze Schilderung der beiden Desinfizientien geben.

Die Borsäure von der chemischen Formel H_3BO_3 besteht aus kleinen platten Schuppen, die vor der Benutzung zur Trockendesinfektion zu feinstem Staub zerrieben werden müssen. Da die Borsäure nur geringe Desinfektionskraft besitzt, ist vor dem Gebrauch noch eine Sterilisierung notwendig. Dabei ist sehr auf die Temperatur zu achten, da bei zu geringer Temperatur keine sichere Keimabtötung, bei zu hoher eine chemische Veränderung der Borsäure erfolgt. Die Temperatur, die zur Sterilisation erforderlich ist, beträgt 135°. Bei höheren Wärmegraden bildet sich Pyroborsäure, eine glasartige Masse, die zu Desinfektionszwecken nicht mehr zu verwenden ist. In Wasser

und Alkohol ist die Borsäure gut löslich. Sie ist farb- und geruchlos, weder ein Zell- noch ein Blutgift.

Das Vasoform ist ein von der Firma Dr. Köpp in Leipzig herausgegebenes Präparat. Es besteht aus einer Formalin-Salicylsäure-Kombination. Die Wirksamkeit des Vasoformpuders entsteht aus folgender Reaktion. Durch die allgemeine Feuchtigkeit, als auch durch den sauren Schweiß wird aus dem Vasoform Formaldehyd abgespalten, das bekanntlich keimtötende Kraft besitzt. Jedoch hat das Aldehyd noch eine andere Fähigkeit; es verhindert eine gesteigerte Schweißabsonderung, die die Keime aus den Poren schwemmen würde. Findet aber doch eine gesteigerte Absonderung von Schweiß statt, so ist durch die vermehrte Feuchtigkeit auch eine größere Abspaltung von Formaldehyd bedingt; so ist also für einen Ausgleich gesorgt.

In vielen Instituten sind mit diesen Mitteln Versuche angestellt worden, und eine recht erhebliche Anzahl von Operateuren bedient sich heute des einen oder anderen Mittels. Kruse und Lanner haben die keimtötende Wirkung im Reagensversuch als auch an der bepuderten Hand nachgewiesen. Diese praktischen Erfahrungen konnte Riese durch besondere Kulturversuche bestätigen. Das Ausbleiben des Handschuhsaftes bei Vasoform wurde von den Forschern sehr angenehm empfunden. Vogeler und Mühsam sprechen sich auch sich lobend über das Vasoform aus. Doch berichtet Mühsam, daß an den Händen seiner Assistenten verschiedentlich Ekzeme aufgetreten sind, während er selbst davon verschont blieb. Pitzen empfiehlt, da die Wirkung des Vasoforms erst nach einer halben Stunde auftrete, ein vorheriges Waschen mit Sublamin. Ein besonderer Anhänger der Borsäusemethode scheint Strassmann zu sein. Sowohl im Experiment wie in der praktischen Anwendung bedient er sich der Borsäure. Ekzeme an den Händen als Folgeerscheinung hat er nie beobachtet. Westmeier berichtet auch über gute Desinfektionskraft der Puder nach Versuchen im hygienischen Institut Düsseldorf.

Bei meinen eigenen Versuchen war die Aufgabe gestellt, die Brauchbarkeit der Borsäure und des Vasoforms für die Händetrockendesinfektion unter verschiedenen Versuchsanordnungen zu prüfen. Um mir zunächst einen Überblick über die bactericide Kraft der verwandten Mittel zu verschaffen, begann ich damit, das ich Suspensionsversuche mit Staphylokokken und Colibacillen anstellte. Die Versuchsanordnung war kurz folgende:

Zuerst stellte ich mir je 10 ccm einer 1-, einer 2- und einer 4 proz. Borsäurelösung her. Dann gab ich mit einer Capillare einen Tropfen einer dichten (zwei Ösen auf 5 ccm physiologischer Kochsalzlösung) Staphylokken- bzw. Coliaufschwemmung in die Reagensröhrchen mit den 3 Borsäurelösungen. Um einmal festzustellen, wie schnell die Desinfektionswirkung der Borsäure sei, überimpfte ich nach 1, 2, 5, 10, 15, 20 Minuten 2 Ösen der Borsäurelösung in Bouillon, die 48 Stunden im Brutschrank verblieb. Bei der Kontrolle waren sämtliche Bouillonröhrchen getrübt. Es waren reichlich Keime zum Wachstum gekommen, was dann noch durch Weiterverarbeitung von je einer Öse der Bouillonkultur auf Agarplatten bestätigt wurde. Es hatte also die Borsäure in dieser Verdünnung nach 20 Minuten noch keine Keimtötung bewirkt. Diesen Versuch mit dem Vasoformpuder zu machen, war nicht möglich, da sich der Puder nicht auflösen ließ. Es bildete sich immer ein erheblicher Niederschlag, der wohl auf den Zusatz von Talkum zurückzuführen ist. Nachfolgend die Tabelle über meine Versuche.

Staphylokokken und Colibacillen. Borsäure.

	Minuten					
	1	2	5	10	15	20
1%	+	+	+	+	+	+
2%	+	+	+	+	+	+
4%	+	+	+	+	+	+

Bei den nun folgenden Versuchen ging ich von verschiedenen Gesichtspunkten aus. Und zwar wollte ich einmal die Wirkung der trockenen Puder auf gewachsene Bakterien feststellen, was also eine direkte Keimabtötung bedeuten würde. Zum anderen Male wollte ich prüfen, ob durch Bestreuen der Nährböden mit diesen Pudern bei nachträglicher Beimpfung die Keime nicht angingen, somit also der Nachweis einer wachstumshemmenden Wirkung geliefert worden wäre.

Hierzu streute ich auf Platten, die mit einem dichten Rasen von Staphylokokken bzw. Colikeimen bewachsen waren, eine dünne Schicht Borsäure oder Vasoformpuder. Nach verschiedenen Einwirkungszeiten kontrollierte ich die Wirkung, indem ich eine Öse des Rasens in Bouillon überimpfte und dort in der üblichen Weise das Wachstum der Keime beobachtete. Es zeigte sich dann, daß die

Borsäure nach 6 Stunden nur wenig Keime abgetötet hatte; nach 24 Stunden waren noch wenige Kolonien abzulesen. Das Vasoform war aber nicht in der Lage, die Keime abzutöten.

3 Stunden	6 Stunden	24 Stunden
	Borsäure	
+	Wenig abgetötet	sehr viel abgetötet
	Vasoform	
+	+	+

In einer anderen Versuchsreihe bestreute ich zunächst die Platten mit feinen Schichten von Borsäure und Vasoform und beimpfte sie dann mit Colibacillen-Staphylokokken. Nach 24 stündiger Bebrütung war zu ersehen, daß auf den mit Borsäure bestreuten Platten kein Wachstum, weder von Staphylokokken noch von Colibacillen aufgetreten war, während auf den mit Vasoform behandelten Platten doch einige Kolonien gewachsen waren.

Fassen wir das Ergebnis dieser orientierenden Versuche zusammen, so müssen wir feststellen, daß die bactericide Kraft beider Mittel bei diesen Versuchen sich nur als sehr gering erwies. Weiter unten, nach Betrachtung der Händedesinfektionsversuche, sei hierauf nochmals näher eingegangen.

Bei den Händedesinfektionsversuchen ging ich so vor, daß ich zunächst die Hände der Versuchspersonen mit Bakterien infizierte, um so die Anforderungen für die Desinfektion zu erhöhen. Verwandt wurden hierfür Coli- und Prodigiosuskeime. Zuerst beschreibe ich meine Versuche mit Borsäure.

Fein gepulverte Borsäure wird zwecks Sterilisierung, in großen Petrischalen, dünn verteilt in den Sterilisator gebracht. Wie schon bemerkt, wird eine Temperatur von 135° benötigt, damit auch sporenbildende Bakterien sicher abgetötet werden. Die Innentemperatur von 135° entspricht einer Außentemperatur von etwa 170°. Zur Kontrolle legte ich ein Röhrchen mit Pyrogallol in den Sterilisator. Wenn die Temperatur von 135° erreicht ist, schmilzt das Pyrogallol. Von diesem Zeitpunkt an bleibt die Borsäure $1^1/_2$ Stunden in gleichbleibender Hitze. Nach diesen Vorbereitungen konnte ich mit der eigentlichen Desinfektion beginnen.

Einige Tropfen einer Prodigiosus- bzw. Coliaufschwemmung (2 Ösen auf 5 ccm physiologischer Kochsalzlösung) wurden auf die

Hände gebracht und kräftig in diese eingerieben, wobei auf Nagelfalz und Unternagelräume besonders Wert gelegt wurde. Sodann fand eine gründliche Waschung der Hände mit Seife und Bürste unter strömendem Wasser von 40° statt. Die Bürsten wurden beim Waschen öfter gewechselt. Die Dauer des Waschens betrug bei der Hälfte der Versuche 5 Minuten, bei der anderen Hälfte 10 Minuten. Nach der Waschung wurden die Hände mit steriler physiologischer Kochsalzlösung abgespült. Das Spülwasser wurde aufgefangen und in einer Menge von 0,5 und 1 ccm mit flüssig gemachtem Agar zu Platten verarbeitet. Nach dieser Abschwemmung wurden die nassen Hände mit Borsäurepuder kräftig eingerieben, bis sie trocken waren. Dies nahm eine Zeit von etwa 2—3 Minuten in Anspruch. Es wurde auch hier besonders darauf geachtet, daß die Unternagelräume mit Puder angefüllt wurden. Jetzt erfolgte wieder Abspülung und Entnahme von 0,5 und 1 ccm der Abschwemmung und Übergießen mit Agar. Die Platten wurden dann im Brutschrank 24 Stunden bebrütet. Die Keime konnten dann mit der Zählplatte gut abgelesen werden. Die Ergebnisse, die ich mit der Borsäuere erzielt habe, sprechen für die Desinfektionsfähigkeit derselben. Während nach dem Waschen sich immer noch sehr viele Kolonien auf der Hand fanden, konnte ich feststellen, daß nach dem Pudern eine ganze Anzahl Keime abgetötet war, sowohl bei Colibacillen als auch bei Prodigiosus. Aus der nachstehenden Tabelle sind die genauen Ergebnisse ersichtlich.

Coli. Borsäure.

	Versuch					
	1	2	3	4	5	6
	Nach 5 Minuten Waschen.					
0,5 ccm	96	∞	768	384	∞	432
1,0 „	224	∞	896	480	∞	912
	Nach dem Pudern.					
0,5 ccm	0	144	160	96	448	192
1,0 „	1	640	512	96	992	320
	Nach 10 Minuten Waschen.					
0,5 ccm	1472	64	192	448	624	—
1,0 „	∞	176	480	∞	966	—
	Nach dem Pudern.					
0,5 ccm	132	12	145	96	88	—
1,0 „	352	64	208	352	224	—

Prodigiosus. Borsäure.

	Versuch				
	1	2	3	4	5
	Nach 5 Minuten Waschen.				
0,5 ccm	288	704	∞	512	60
1,0 „	464	1120	∞	über 1000	150
	Nach dem Pudern.				
0,5 ccm	160	256	560	384	37
1,0 „	272	416	über 1000	764	72
	Nach 10 Minuten Waschen.				
0,5 ccm	∞	496	768	304	92
1,0 „	∞	1046	über 1000	752	153
	Nach dem Pudern.				
0,5 ccm	640	192	208	112	24
1,0 „	über 1000	448	512	336	45

Diese Untersuchungen mit Borsäure angestellt, habe ich in derselben Weise mit Vasoform gemacht, jedoch ergaben sich hier beim Pudern und Entpudern einige Veränderungen. Die Art der Waschung und Abschwemmung der Hände war dieselbe. Doch müssen nach dem Waschen die Hände an einem sterilen Handtuch abgetrocknet werden. Darauf erfolgt das Einreiben des Vasoformpuders. Ein tüchtiges Kneten in die Poren ist erforderlich, damit das Vasoform eine große Tiefenwirkung entfalten kann. Auch hier müssen die Unternägelräume mit Puder angefüllt sein. Süssbach und seine Assistenten verspürten nach dem Abwaschen von Vasoform immer ein gewisses taubes und stumpfes Gefühl in den Fingerspitzen. Dieses entsteht durch die plötzliche Aldehydabspaltung bei der Berührung des Wassers mit dem Vasoform. Süssbach empfahl daher folgende Art der Säuberung:

Die Hände werden mit einem trockenen Tuch so gut wie möglich von dem Puder befreit. Die Haut wird dann kräftig mit Vaseline eingerieben und dann mit einem Tuch wieder abgerieben. Jetzt erst kann die Wasser-Seife-Waschung erfolgen. Das Gießen und Bebrüten der Platten folgte dann in der oben angeführten Weise. Das Ergebnis wurde wiederum mit der Zählplatte abgelesen. Es ergab sich, daß dem Vasoformpuder eine große Desinfektionskraft innewohnt.

Nach dem Waschen waren noch sehr viele Keime vorhanden, während nach der Puderung schon sofort eine große Anzahl Keime abgetötet wurde. Mit der Zählplatte waren immer die Ergebnisse leicht abzulesen. Anschließend lasse ich die Tabelle mit den Vasoformversuchen bei Colibacillen und Prodigiosus folgen.

Coli. Vasoform.

	Versuch				
	1	2	3	4	5
	Nach 5 Minuten Waschen.				
0,5 ccm	594	1920	128	176	—
1,0 „	800	2432	384	288	—
	Nach dem Pudern.				
0,5 ccm	96	192	0	1	112
1,0 „	208	400	1	1	224
	Nach 10 Minuten Waschen.				
0,5 ccm	104	80	64	43	288
1,0 „	220	176	160	144	448
	Nach dem Pudern.				
0,5 ccm	64	1	0	2	10
1,0 „	148	3	6	3	32

Berücksichtigt man, daß der Puder nur kurze Zeit eingewirkt hat, so kann man sich vorstellen, daß bei längerem Einwirken des Puders sich die Desinfektionskraft steigert, wofür ich später bei den Handschuhversuchen den Beweis erbringen werde.

Prodigiosus. Vasoform.

	Versuch				
	1	2	3	4	5
	Nach 5 Minuten Waschen.				
0,5 ccm	490	96	192	288	∞
1,0 „	1344	214	160	512	∞
	Nach dem Pudern.				
0,5 ccm	22	1	8	14	128
1,0 „	51	7	6	21	224
	Nach 10 Minuten Waschen.				
0,5 ccm	72	∞	70	∞	112
1,0 „	96	∞	176	∞	192
	Nach dem Pudern.				
0,5 ccm	8	66	6	42	1
1,0 „	12	71	23	144	3

Besondere Unterschiede zwischen Colibacillen und Prodigiosus bei der Desinfektion sind, wie aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich, nicht festzustellen.

Da ich einmal feststellen wollte, ob Talkum, das ja ein Hauptbestandteil des Vasoforms ist, allein die Keime durch Verstopfung der Poren unschädlich zu machen vermag, stellte ich auch hiermit einige Versuche an. Eine Verminderung der Kolonien wurde aber nicht erzielt. Demnach muß man die Keimverminderung nach der Anwendung der beiden Desinfizientien auf ein Keimtötungsvermögen derselben zurückführen. Anschließend folgt die Tabelle des Versuchs mit Talkum.

Talkum.

	Versuch		
	1	2	3
Nach 5 Minuten Waschen.			
0,5 ccm	128	∞	256
1,0 „	320	∞	448
Nach dem Pudern.			
0,5 ccm	112	∞	m. a. 256
1,0 „	256	∞	m. a. 448

Wie ich schon am Anfang meiner Arbeit erwähnte, spielt die Trokendesinfektion mit Borsäure und Vasoform eine besonders große Rolle beim Gebrauch von Handschuhen vor Operationen. Trotz der Benutzung von Handschuhen ist hier eine möglichst keimfreie Hand Bedingung. Denn, wie schon gesagt, können während der Eingriffe leicht Beschädigungen der Handschuhe auftreten, die den Keimen den Austritt ermöglichen. Wie Strassmann, so habe auch ich mit Borsäure gute Ergebnisse erzielt.

Ich infizierte meine Hände mit Prodigioskeimen und dann folgte Waschen und Abimpfen in der angegebenen Weise. Doch behandelte ich bei der Abschwemmung die Hände immer einzeln. Die nassen Hände wurden mit Borsäure trocken gerieben. Dann zog ich die in Dampf 40 Minuten lang sterilisierten Handschuhe an und beließ sie 1 Stunde an den Händen. Durch dauernde Bewegung der Finger suchte ich in etwa die Tätigkeit eines Operateurs nachzuahmen.

Während dieser Zeit merkte ich, daß die Hände feucht wurden, es bildete sich also Handschuhsaft. Beim Ausziehen der Handschuhe mußte mußte ich besonders vorsichtig zu Werke gehen, um das Innere der Handschuhe nicht zu verunreinigen, da ich den Handschuhsaft noch auf Keime untersuchen wollte. Die freien Hände wurden nun wieder einzeln in der geschilderten Art abgeschwemmt und 1 ccm des Spülwassers mit Agar vermischt und zu Platten verarbeitet. Ebenso verfuhr ich mit der Ausschwemmung des Handschuhsaftes. Nach 24 stündiger Bebrütung wurden die gewachsenen Kolonien auf den Platten gezählt. Die Ergebnisse waren sehr zufriedenstellend. Während nach dem Waschen der Hände sich noch sehr viele Kolonien auf den Händen nachweisen ließen, waren nach einer Stunde die meisten Keime abgetötet. Im Handschuhsaft zeigten sich nur wenig Kolonien. Man sieht also, daß die Borsäure bei längerer Einwirkung gut desinfizierend wirkt. So erklären sich auch die guten Erfolge Strassmanns, der bei 3 Stunden dauernden Operationen sogar Keimfreiheit feststellte. Ekzeme habe ich weder an meinen, noch an anderen Händen, die so mit Borsäure behandelt wurden, festgestellt. Im folgenden führe ich die Ergebnisse meiner Versuche an.

Borsäure.

	1.		2.		3.	
	L. H.	R. H.	L. H.	R. H.	L. H.	R. H.
Nach dem Waschen	592	416	112	272	üb. 1000	üb. 1000
Nach dem Pudern	41	16	25	19	112	84
Handschuhsaft	6	5	51	71	14	0

Versuche in der gleichen Art stellte ich mit dem Vasoformpuder an. Doch wurden auch hier, aus den bekannten Gründen, die Hände vor dem Einreiben mit einem sterilen Handtuch abgetrocknet. Nachdem die Handschuhe eine Stunde über den Fingern belassen waren, stellte ich eine absolut trockene Hand fest, also ein Handschuhsaft war nicht vorhanden. Der Formaldehydbestandteil des Vasoforms hatte also jede Schweißabsonderung verhindert. Die Abimpfung der Hände und das Gießen der Platten gestaltete sich in der gewöhnlichen Weise. Um aber festzustellen, ob sich an den Handschuhwänden noch Keime befanden, schwemmte ich die Handschuhe doch aus und gab das Spülwasser in Nährboden. Die so mit Vasoform

erzielten Ergebnisse darf ich wohl mit Recht als sehr gut bezeichnen. Nach dem Waschen waren, wie bei den früheren Versuchen, noch viele Kolonien abzulesen. Nach 1 Stunde der Bepuderung herrschte bei 6 Versuchen schon einmal an beiden Händen Keimfreiheit; ein anderes Mal befand sich an einer Hand noch 1 Keim, während die andere keimfrei war. Bei der Handschuhausschwemmung waren die Ergebnisse auch sehr günstig, wie dies auf der Tabelle ersichtlich ist. Der Vasoformpuder besitzt also eine stärkere Desinfektionskraft als die Borsäure. Ekzeme an den Händen habe ich nicht bemerkt.

Vasoform.

	1.		2.		3.	
	L. H.	R. H.	L. H.	R. H.	L. H.	R. H.
Nach dem Waschen	∞	∞	512	784	üb. 1000	üb. 1000
Nach dem Pudern	7	5	0	1	0	0
Ausschwemmung	10	5	0	3	1	2

Zum Schlusse machte ich noch 2 Kontrollversuche, und zwar einmal, indem ich über die infizierten und gewaschenen Hände nach der Keimzählung die trockenen Handschuhe zog, und beim anderen Versuch die Hände mit Talkum bepuderte, bevor ich die Handschuhe überstreifte. Es zeigte sich in beiden Fällen, daß nach einstündigem Tragen der Handschuhe die Keimzahl nicht ab-, sondern zugenommen hatte. Es folgt anschließend die Tabelle des Versuches ohne Puderung und dann die des Talkumversuchs.

Ohne Puderung.

	1.		2.	
	L. H.	R. H.	L. H.	R. H.
Nach dem Waschen	∞	784	7	2
Nach 1 Stunde	∞	896	12	9
Handschuhsaft	128	52	11	4

Talkum.

	L. H.	R. H.
Nach dem Waschen	üb. 1000	∞
Nach dem Pudern	üb. 1000	∞
Handschuhsaft	47	üb. 1000

Nach diesen Untersuchungen muß ich feststellen, daß die Behandlung der zur Operation gewaschenen Hände mit Borsäure und Vasoform die Keimzahl der Hände erheblich erniedrigt. Setzen wir hierzu die Resultate der Untersuchungen über die bactericide Kraft der angewandten Mittel im Suspensions- und Plattenstreuversuch in Beziehung, so muß man annehmen, daß die Wirkung bei der Borsäure wohl auf direktes Desinfektionsvermögen, beim Vasoform auf das durch die Schweißsekretion freiwerdende Aldehyd zurückzuführen ist. Vergleichen wir nun die Wirksamkeit der Borsäure mit der des Vasoforms, so müssen wir dem Vasoform für die Trockendesinfektion der Hände den Vorzug geben.

Zusammenfassung.

Es sind mit Borsäure und Vasoformpuder Trockendesinfektionsversuche der Hände angestellt.

Um zunächst einen Überblick über den Desinfektionswert der verwandten Mittel zu bekommen, wurde in orientierenden Versuchen die bactericide Kraft festgestellt.

Im Suspensionsversuch erwies sich Borsäure nur schwach keimtötend, mit Vasoform ließen sich entsprechende Versuche nicht machen.

Im Plattenstreuversuch wirkte Borsäure wenig keimtötend, jedoch wachstumshemmend.

Mit Vasoform dagegen ließ sich keine Wirkung erzielen.

Bei den Händedesinfektionsversuchen war ein starke Keimverminderung durch die Puderung der Hände nach dem Waschen zu erzielen, der Erfolg war bei Vasoform besser als bei Borsäure.

Es war gleichgültig, ob die Hände vor der Desinfektions mit Colibacillen oder Prodigiosuskeimen infiziert wurden.

Die Puderung mit Talkum ergab keine Keimverminderung.

Untersuchungen an Händen, über die nach der Waschung ein steriler Gummihandschuh gestreift wurde, ergaben nach einer Stunde recht erhebliche Keimzahlen an den Händen.

Wenn die Hände vor dem Überstreifen der Handschuhe mit Borsäure oder Vasoform gepudert wurden, ließen sich keine oder nur ganz wenig Keime nachweisen.

Außerdem wurde durch das Vasoform ein Auftreten von Handschuhsaft vermieden.

Beim Gebrauch von Borsäure entstand ziemlich viel Handschuhsaft, der aber nur wenig Keime enthielt.

Zum Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. K. W. Jötten, Dir. des hyg. Instituts, meinen herzlichsten Dank aussprechen für die freundliche Überlassung des Themas und seine wertvollen Anweisungen. Ferner danke ich herzlichst Herrn Dr. med. Heinz Reploh für seine stets liebenswürdigen Winke und Ratschläge während der Fertigstellung meiner Arbeit.

Literaturverzeichnis.

Ahlfeld, Die Desinfektion der Hand des Geburtshelfers und Chirurgen. Slg klin. Vortr. 1901, Nr. 310/311, S. 343.

Fürbringer, Zur Desinfizierung der Hände des Arztes. Dtsch. med. Wschr. 1888, 985.

Hellendall, H., u. W. Fromme, Der Handschuhsaft: klin. und bakt. Beiträge zur peritonealen Wundinfektion. Zbl. Gynäk. 1912, Nr. 48, 1631.

Lanner, Ehrentraut, Vasoformpuder zur Ergänzung der Händedesinfektion vor Operationen. Klin. Wschr. 6, Nr. 14, 670 (1927).

Mühsam, Diskussionsbemerkung (S. Riese). Chir. Ges. Berlin 1928. Ref. Zbl. Chir. 1928, Nr. 16, 991.

Riese, Über Händedesinfektion. Sitzung vom 9. I. 1928. Chir. Ges. Berlin. Zbl. Chir. 1928, Nr. 16, 991.

Seefisch, Diskussionsbemerkung. (S. Riese). Chir. Ges. Berlin 1928. Ref. Zbl. Chir. 1928, Nr. 16, 991.

Strassmann, P., Vereinfachung der operativen und geburtshilflichen Händevorbereitung durch Glättung mittels Borsäure. Verh. dtsch. Gesch. Gynäk. 8. bis 11. VI. 1927 zu Bonn. Arch. Gynäk. 1912, Nr. 48, 104.

Süßbach, Beiträge zur Händedesinfektion. Unsere Erfahrungen bei Vasoformpuder. Dtsch. Z. Chir. 213, 211 (1929).

Vogeler, Diskussionsbemerkung (S. Riese). Chir. Ges. Berlin 1928. Ref. Zbl Chir. 1928, Nr. 16, 991.

Lebenslauf.

Ich, Willy Steinacker, wurde am 24. April 1908 als Sohn des Gastwirts Willy Steinacker in Leverkusen-Küppersteg geboren. Nach 4jährigem Besuch der Volksschule in Küppersteg ging ich auf das Aloysianum in Opladen, wo ich bis Ostern 1922 blieb. Dann besuchte ich von Ostern 1922 an das Realgymnasium in Honnef a. Rh., wo ich 1929 die Reifeprüfung bestand. Nach 3semestrigem Studium in Freiburg i. Br. ging ich nach Münster i. W., wo ich im Sommer 1931 das Physikum und im Frühjahr 1933 das zahnärztliche Staatsexamen bestand.